Catalogue no. 63F0002XIE — No. 46
ISSN: 1481-6466
ISBN: 0-662-35246-7

Research Paper

Analytical Paper Series — Service Industries Division

Research and development in Canada's service sector

by Julio Miguel Rosa and F.D. Gault

Service Industries Division
10th Floor, Jean Talon Building, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136

This paper represents the views of the authors and does not necessarily reflect the opinions of Statistics Canada.

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Analytical Paper Series

The Analytical Paper Series publishes research undertaken in Service Industries Division and other parts of Statistics Canada. It also welcomes papers related to the services industries from government departments, research institutes, businesses and academics. The objective of the Series is to disseminate knowledge and stimulate discussion.

All papers are subject to peer review as well as review by a panel of experts inside and outside Statistics Canada, as necessary. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada.

Papers in the Series are distributed to Statistics Canada's Regional Offices, depository libraries, universities and interested individuals. They are catalogued and indexed nationally and internationally.

Proposals for joint research efforts with interested parties are welcome.

106-02889/

Statistics Canada

Service Industries Division

Research and development in Canada's service sector

by Julio Miguel Rosa and F.D. Gault

63F0002XIE No. 46
ISBN: 0-662-35246-7
ISSN: 1481-6466

December 2003

Service Industries Division
10th Floor, Jean Talon Building, Ottawa, K1A 0T6

How to obtain more information:
National inquiries line: 1 800 263-1136
E-Mail inquiries: servicesind@statcan.ca

Aussi disponible en français

Published by the authority of the Minister responsible for
Statistics Canada

© Minister of Industry, 2003

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrievel system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Services constitute the single most important industry in Canada's economy, with 68% of total gross domestic product, 75% of employment and 53% of consumer spending. However, this industry is not widely perceived as being Canada's spearhead of research and development (R&D), a role more traditionally assigned to the manufacturing sector. Still, services are becoming an increasingly important force in research and development, which is why we should reconsider the true role played by research and development in the service sector. This article, in fact, sets out to quantify research and development activities within the service sector.

Here are some highlights of this exploratory study:

- In 2002, the commercial service sector[1] was responsible for 28.5% of all research and development expenditures for the economy as a whole.
- In 2000, 36.6% of all full time personnel to research and development worked in the commercial service sector.
- R&D is primarily performed in such sectors as biotechnology, software, telecommunications, the environment and logistics. The sectors are not necessarily industries as recognised by the North American Industry Classification System (NAICS); in many cases they are activities spread across several industries.
- Several service sector activities are very labour intensive and require highly skilled research and development workers. For example, of all employees performing R&D in the field of biotechnology, 23% hold doctorates or master's degrees.

1. Commercial services include: supply services (transportation, warehousing and trade), communications, finance, real estate, insurance and business services (information systems, consultation, scientific research, etc.).

Research and development in Canada's service sector[2]

By Julio Miguel Rosa and F.D. Gault[3]

Julio Miguel Rosa and F.D. Gault are with Science, Innovation and Electronic Information Division

Introduction

The service sector is the dominant activity in the Canadian economy. Services account for 68% of total gross domestic product (GDP), 75% of total employment, 53% of consumer spending and 16% of total exports (Statistics Canada 2002a). One of the key developments for the service sector in the last 10 years has been the sharp growth in information and communications technology (ICT) activities.[4] Between 1997 and 2002, the real output of ICTs attributable to the service sector jumped from $24,487 million to $44,457 million, or 81%,[5] whereas ICT growth in the manufacturing sector was 55% (Statistics Canada 2002b). Many technology-intensive activities are in the service sector. ICTs are just one example. Others include biotechnology, environmental, health and logistics services.

All these services require a substantial level of specialized human resources support. Indeed, as we will see in section 5 of this paper, these services are highly knowledge-intensive; that is, they often require a highly specialized university or technical education. This characteristic gives the service sector some capacity to conduct research and development and produce radical innovations. These innovations are evident in the introduction of new or significantly improved products or processes.

To maintain or increase their market share, businesses operating in these leading-edge areas in particular need to engage in activities ranging from R&D to product quality improvement, and they must have a desire simply to acquire knowledge, without which they inevitably lose their competitive edge. More generally, R&D is a component of the innovation system, whose effective function accounts in part for the economic growth of countries like Canada.

2. The opinions expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada.

3. We are very grateful to Frances Anderson and Antoine Rose of Science, Innovation and Electronic Information Division for their support and encouragement throughout the project. In particular, we would like to thank Michel Savard and Richard Vincent of Service Industries Division and Louis-Marc Ducharme for their valuable comments.

4. NAICS codes for the ICT industry: **Manufacturing:** 333310-334110-334210-334220-334310-334410-334511-334512-335920. **Services:** 417310-417320-417910-511210-513220-513310-513320-513330-513340-513390-514191-514199-514210-541510-811210.

5. Gross domestic product at basic prices in chained 1997 dollars.

The traditional assumption is that R&D tends to be a feature of the manufacturing industries. Yet the service sector has an increasingly important role to play in the R&D field in Canada. This article provides a descriptive examination of R&D activity in Canada's service sector. In support of our argument, we will paint a general picture of R&D activity and how it has evolved between 1997 and 2002. We will pay particular attention to human resources engaged in R&D. We will also describe R&D in certain leading-edge growth activities such as biotechnology, information and communications technologies, and logistics, health and environmental services. Lastly, we will look at the issue of funding and control of R&D activities in Canada. It is worth noting that Jankowski (2001) has described the R&D situation in the U.S. service sector, providing in addition an international comparison based on OECD data.

1. Commercial services

The service sector generated 68% of GDP in 2000 (Statistics Canada 2002a). Public utilities, educational institutions, and health-care and governmental institutions accounted for 16%. The remainder is attributable to commercial services, with 51% of GDP. Table 1 provides a breakdown for commercial services by industry.

The finance and real estate industry accounted for a fairly high proportion of the commercial services GDP and represended 19.4% of total GDP. On the other hand, its contribution to the labour force was three times lower. The opposite was true in the business services and retail trade sectors, as their workforce made up 16.4% and 11.9% of the total, respectively, whereas their relative percentage in the GDP was 9.8% and 5.3%.

Table 1.
Percentage in GDP and labour force in the commercial services sector, by industry, 2000 (basic prices in chained 1997 dollars)

	GDP		LFS	
	$ Millions	Share %	Thousands of people	Share %
Distributive services	**148,179**	**15.8**	3,097.9	**20.8**
Transportation and storage	45,198	4.8	779.8	5.2
Wholesale trade	53,493	5.7	548.2	3.7
Retail trade	49,488	5.3	1,769.9	11.9
Producer services	**311,103**	**33.3**	**3,985.2**	**26.7**
Communications	38,527	4.1	665.5	4.5
Finance, insurance and real estate	180,944	19.4	867.0	5.8
Business services[6]	91,632	9.8	2,452.7	16.4
Other services	**20,818**	**2.3**	**695.8**	**4.7**
Total commercial services	**480,100**	**51.4**	**7,778.9**	**52.2**
Total other than commercial services	**453,613**	**48.6**	**7,130.8**	**47.8**
Total	**933,713**	**100.0**	**14,909.7**	**100.0**

Source: *Statistics Canada, (2002b), LFS: Labour Force Survey*

6. Business services comprises the following industries: Management, scientific and technical consulting; Computer systems design and related services; and Architecture, engineering and related Services. For further details, see Statistics Canada (2002c).

2. Share of GDP attributable to R&D by sector of performance and funding

In 2001, gross domestic expenditure on R&D (GERD) totalled $20,871 million at current prices. This represented 1.9% of GDP (Statistics Canada 2002d), up from 1.5% in 1990, representing a 26% increase for the decade.

We note that the GERD performance share of all sectors declined between 1998 and 2001, excepting for the share of higher education institutions, which increased during that same period (Table 2). This reverses what was observed in the 1993-1996 period, when performance share improved for the business sector and decreased for all other sectors (Gault 1998). Higher education institutions also significantly increased their funding share between 1998 and 2001, while other sectors either reduced their share or raised it very slightly. In fact, in recent years, higher education institutions have been increasing their share of R&D in the service sector.

Table 2.
Percentage of GERD by performance and funding sector, 1998, 2000 and 2001

	Government	Business	Higher education	Private non-profit	Foreign
			Percentage of 1998 GERD by sector		
R&D performed	12.2	59.6	27.1	1.1	
R&D financed	21.7	45.2	14.6	2.6	15.9
			Percentage of 2000 GERD by sector		
R&D performed	11.2	56.8	31.0	1.0	
R&D financed	22.7	42.5	16.4	2.6	15.8
			Percentage of 2001 GERD by sector		
R&D performed	10.6	55.8	32.7	0.9	
R&D financed	22.5	42.0	17.3	2.7	15.5

Source: *Statistics Canada (2001 Survey of Research and Development in Canadian Industry)*

3. Distribution of R&D in the service sector

R&D by service enterprises accounted for nearly 29% of total R&D in 2002. The business services industry account for 17.3% of the total on its own. Between 1998 and 2002, the business expenditures on research and development (BERD) grew by 35% in business services (see Table 3). The industry not only carries out the most R&D but also funds the most R&D.

Over the 1998-2002 period, the compound average annual growth rate for R&D expenditures in the commercial services sector was 3.8%, slightly lower than the rate for the rest of the economy. Within the sector, growth was particularly steady in the transportation and storage industry and the business services industry. The business services industry's strong performance was due in part to the meteoric rise of information and communications technologies (ICTs). We provide more details on this activity in section 6.4. The transportation and storage industry's growth is harder to account for, but one possible explanation is that in recent years, there has been a surge in logistics services that provide better planning and more efficient management of merchandise flows and inventories (see Bess and McKeown 1997). It is also worth noting that a small number of large companies conduct virtually all of the R&D in that industry.

Table 3.
R&D distribution and growth by service industry, in millions of dollars and percentage, 1998-2002

Marketable services	1998		1999		2000		2001		2002		
	BERD	%	BERD	%	BERD	%	BERD	%	BERD	%	Average growth rate %
Distributive services	**634**	**6.6**	**666**	**6.5**	**563**	**4.9**	**575**	**4.8**	**591**	**5.3**	**-1.4**
- Transportation and storage	23	0.2	25	0.2	32	0.3	35	0.3	34	0.3	10.8
- Wholesale trade	558	5.8	604	5.9	498	4.3	506	4.2	522	4.6	-1.1
- Retail trade	53	0.5	37	0.4	33	0.3	34	0.3	35	0.3	-8.8
Communications	**318**	**3.3**	**306**	**3.0**	**321**	**2.8**	**344**	**2.9**	**348**	**3.1**	**2.4**
Finance, insurances and real estate	**131**	**1.4**	**108**	**1.1**	**125**	**1.1**	**132**	**1.1**	**150**	**1.3**	**4.4**
Business services	**1,438**	**14.9**	**1,610**	**15.7**	**1,675**	**14.6**	**1,924**	**16.1**	**1,940**	**17.3**	**7.9**
- Computer systems design and related services	515	5.3	542	5.3	624	5.5	690	5.8	709	6.3	8.4
- Architecture, engineering and related services	363	3.8	406	4.0	398	3.5	526	4.4	499	4.4	9.2
- Management, scientific and technical consulting	35	0.4	40	0.4	39	0.3	38	0.3	39	0.3	3.0
- Scientific research and development, health care and social assistance	525	5.4	622	6.1	614	5.4	670	5.6	693	6.2	7.4
Other services	**241**	**2.5**	**212**	**2.1**	**177**	**1.5**	**175**	**1.5**	**174**	**1.5**	**-7.6**
Total commercial services	**2,763**	**28.6**	**2,900**	**28.4**	**2,862**	**25.0**	**3,149**	**26.3**	**3,202**	**28.5**	**3.8**
Total other than commercial services	**6,913**	**71.4**	**7,328**	**71.6**	**8,587**	**75.0**	**8,824**	**73.7**	**8,042**	**71.5**	**4.3**
Total BERD	**9,676**	**100.0**	**10,228**	**100.0**	**11,449**	**100.0**	**11,973**	**100.0**	**11,244**	**100.0**	

Source: *Statistics Canada (2001 Survey of Research and Development in Canadian Industry)*

4. Human resources engaged in research and development

The commercial services sector employs 37% of the total R&D workforce. Of that percentage, 64% are professionals, 27% are technicians, and the remaining 9% are split among the other categories (see Table 4 below).

The proportion of personnel engaged in R&D in the commercial services sector is quite comparable to the proportion in manufacturing (see Statistics Canada 2000c). The commercial services sector is becoming an increasingly heavy user of skilled labour. The relative percentage of R&D jobs is higher than the relative percentage of R&D expenditures (29%) in the sector. The use of new technologies is placing greater emphasis on knowledge and at the same time reducing the need for support staff.

In terms of growth, the number of R&D workers in commercial services grew at the same pace as the rest of the economy between 1997 and 2000. In general, the growth in R&D jobs followed the upward trend in R&D spending, but at a slower pace. The one exception was the finance, insurance and real estate industry, where higher R&D expenditures were accompanied by a sharp drop in the number of R&D jobs

Table 4.
Number of people engaged in R&D by occupational category in the commercial services sector, 2000

	Person-year	%
Professionals	**21,720**	**64.3**
Bachelor	18,083	83.2
Master's	2,258	10.4
Doctorate	1,379	6.4
Technicians	**9,140**	**27.1**
Other	**2,900**	**8.6**
Total services	**33,760**	**100.0**

Source : *Statistics Canada (2002 c)*

(see Table 5 below). It is quite possible that R&D expenditures in those industries went mainly to physical capital rather than human capital.

Appendix Table 7 shows the number of people engaged in R&D in 2000 for certain activities in the service sector. The table also provides the ratio of workers with doctoral and master's degrees engaged in R&D to the total R&D workforce. This ratio is an indicator of the level of knowledge being used in R&D for each type of activity.

The activities that employ full-time R&D workers are mostly those involved in software development, ICTs and biotechnology. However, the biotech and environmental activities have the largest proportions of employees with master's degrees and doctorates working on R&D, with 23% and 18%, respectively, of the total R&D workforce in their industry.

Table 5.
Number of people engaged in R&D by industry in the service sector, 1997-2000

Marketable services	1997		1998		1999		2000		Average growth rate %
	Person-year	%	Person-year	%	Person-year	%	Person-year	%	
Distributive services	**5,110**	**6.2**	**5,338**	**6.2**	**5,422**	**6.2**	**4,531**	**4.9**	**-3.5**
- Transportation and storage	242	0.3	192	0.2	254	0.3	351	0.4	16.6
- Wholesale trade	4,325	5.2	4,624	5.4	4,587	5.2	3,674	4.0	-4.6
- Retail trade	543	0.7	522	0.6	581	0.7	506	0.5	-1.8
Communications	**4,375**	**5.3**	**4,276**	**5.0**	**4,487**	**5.1**	**5,014**	**5.4**	**4.8**
Finance, insurances and real estate	**1,920**	**2.3**	**1,414**	**1.6**	**1163**	**1.3**	**1042**	**1.1**	**-18.2**
Business services	**16,296**	**19.7**	**18,551**	**21.6**	**19,938**	**22.7**	**21,130**	**22.9**	**9.1**
- Computer systems design and related services	7,075	8.6	8,131	9.5	8,827	10.0	9,718	10.5	11.2
- Architecture, engineering and related services	4,232	5.1	4,461	5.2	4,607	5.2	4,455	4.8	1.8
- Management, scientific and technical consulting	779	0.9	695	0.8	780	0.9	780	0.8	0.5
- Scientific research and development, health care and social assistance	4,210	5.1	5,264	6.1	5,724	6.5	6,177	6.7	13.9
Other services	**2,619**	**3.2**	**2,582**	**3.0**	**2,734**	**3.1**	**2,043**	**2.2**	**-6.9**
Total commercial services	**30,320**	**36.7**	**32,161**	**37.5**	**33,688**	**38.3**	**33,760**	**36.6**	**3.7**
Total other than commercial services	**52,406**	**63.3**	**53,690**	**62.5**	**54,158**	**61.7**	**58,521**	**63.4**	**3.8**
Total BERD	**82,726**	**100.0**	**85,851**	**100.0**	**87,846**	**100.0**	**92,281**	**100.0**	**3.7**

Source: *Statistics Canada (2001 Survey of Research and Development in Canadian Industry)*

5. Performance indicator for R&D expenditures

Table 3 does not contain the figures needed to compare the level of effort in terms of R&D spending per R&D worker. To make such a comparison between companies or at the aggregate industry level, we have to compute the ratio of R&D expenditures (Table 3) to the number of people working full time on R&D (Table 5). That ratio is an indicator of the performance of R&D spending (Table 6).

However, caution is advised, since the denominator includes professional, technical and unskilled personnel. For example, an industry with proportionally more unskilled workers and relatively little capital invested in R&D should have a low ratio. Conversely, an industry with proportionally more capital invested in R&D and proportionally more professional workers should have a high ratio. This may explain the performance of the distribution

services industry, which has proportionally fewer professional workers than unskilled workers, and the poor performance of management and scientific consulting services. Nevertheless, it is worth noting that between 1998 and 2000, the ratio in the finance industry rose sharply as a result of a decline in the denominator.

Table 6.
Ratio of R&D expenditures to people in R&D, 1998-2000

Marketable services	1998	1999	2000	Average growth rate
	$	$	$	%
Distributive services	**118.8**	**122.8**	**124.2**	**2.2**
- Transportation and storage	119.8	86.6	91.2	-11.2
- Wholesale trade	120.7	131.7	135.5	6.0
- Retail trade	101.5	63.7	65.2	-17.4
Communications	**74.4**	**68.2**	**64.0**	**-7.2**
Finance, insurance and real estate	**92.6**	**92.9**	**119.9**	**14.7**
Business services	**77.5**	**80.7**	**79.3**	**1.2**
- Computer systems design and related services	63.3	61.4	64.2	0.78
- Architecture, engineering and related services	81.4	88.1	89.3	4.8
- Management, scientific and technical consulting	50.3	51.3	50.0	-0.27
- Scientific research and development, health care and social assistance	99.7	108.7	99.4	0.24
Other services	**93.3**	**77.5**	**86.6**	**-2.6**
Total commercial services	**85.9**	**86.1**	**84.8**	**-0.64**
Total other than commercial services	**128.7**	**135.3**	**146.7**	**6.78**
Total BERD	**112.7**	**116.4**	**124.1**	**4.95**

Source: *Statistics Canada (2001 Survey of Research and Development in Canadian Industry)*

6. R&D in fast-growing service activities

R&D is part of the national innovation system, which includes R&D, inventions, technology innovation and dissemination, and the specialists involved in all these activities (Gault, 1998). R&D capability is also a characteristic of businesses that introduce world firsts through innovations of products and processes.

In the next few sections, we present a few highlights of R&D in selected growth activities in the service sector. The above-mentioned activities are not mutually exclusive. Some of them do not fit into an official classification, but all of them are of increasing interest to the scientific community and have a significant impact on activity in the service sector.

The statistics we present[7] are based on data from the 2001 Survey of Research and Development in Canadian Industry (RDCI).[8] In that survey, 7,896 companies reported conducting R&D activities in 2000, and 3,856 of them were in the service sector.

7. See appendix tables.
8. The 2002 statistics are preliminary.

6.1 Biotechnology R&D

Biotech activities are aimed at transforming processes, products and services, mostly in health care, agriculture (particularly agri-food) and natural resources.

Biotech is a growth area in terms of the amount spent on R&D. In 2000, biotech R&D activities accounted for 5.7% of total BERD.

According to Statistics Canada's R&D survey, nearly $649 million were spent on biotech R&D in 2000, compared with $425 million in 1997. Of the total for 2000, 66% was for biotech R&D activities in the service sector (column 2 over column 4, Appendix Table 4).

Biotechnology generates substantial intrasectoral trade since it also depends on computer and communications technologies. In other words, the growth in biotech activities can have a significant impact on many industries and, in particular, other leading-edge technologies.[9]

6.2 Environmental R&D

The RDCI survey collects data on R&D spending on prevention, processing and reuse of waste and pollutants and on energy use reduction. In this area, 329 companies reported R&D activities, and half of them (156) were in the service sector. This activity's R&D expenditures made up only 2.5% of total BERD in 2000, but only 12% of environmental R&D spending takes place in the service sector. This modest share of R&D spending is probably an understatement since it does not include R&D investment whose primary purpose is to improve production (Statistics Canada 1997e).

Pollution abatement and control is a socio-economic objective whose long-term benefits should offset the costs of not taking action today. The urgency of taking action accounts in part for the fact that environmental R&D activities are booming. Between 1997 and 2000, BERD in the service sector's environmental industries rose by 88%.

Public concerns about decontamination of polluted sites and the recent Kyoto accords, whose protocol Canada has ratified, are indicators that R&D expenditures in this area will continue to grow in the next few years.

6.3 Health R&D

R&D spending in the health care part of the business services sector is estimated with data on the pharmaceutical products and drugs industry, the drug wholesaling industry, the health care and social services industry and selected firms in other industries (Statistics Canada 2002f).

The health sector has experienced generally steady growth in its share of gross expenditure on R&D (GERD) since 1988. That share climbed from 13.5% in 1988 to 20.5% in 2001. Expenditures totalled $4.2 billion, more than half of which (60%) was attributable to higher education. R&D in this industry is performed mainly by universities, hospitals,

9. A phenomenon known as the spillover effect.

government laboratories and non-profit institutions (Statistics Canada 2002f).

The aging of Canada's population has intensified the need for care of all types. New technologies must constantly be developed to improve diagnostic accuracy. Medical and diagnostic analysis laboratories are the most R&D-intensive. Over 60% of all R&D activity in the health care and social services industry is attributable to medical laboratories and diagnostic analysis centres (Statistics Canada 2002c).

6.4 The information and communications technology industries

The information and communications technology (ICT) industries have probably contributed most to changes in the nature of activities in the service sector. Methods of producing and transmitting information in the sector have changed so much that economists now describe the current period as the era of the new economy. In the 1980s, people talked about the information society or telematics.

ICT activity is unevenly divided between manufacturing and services, the latter having the larger share. In 2001, services accounted for 69% of ICT GDP. Of that percentage, 64% is performed by the telecommunications industry, and 26% by the computer systems industry; the remainder is split among software publishers, cable services and other services (Statistics Canada 2002b).

Though very dynamic, ICT industries have suffered a few cyclical setbacks since the second half of 2000. Surprisingly, the downturn was entirely due to declines in the ICT manufacturing sector (see Chart 1 below).

The GDP of ICT in manufacturing peaked at $19,183 million in the third quarter of 2000, then slumped to $10,265 million in the fourth quarter of 2001, or by 46%. Over the same period, ICT in the service sector enjoyed an 11% increase in its GDP. The decline in ICTs essentially reflects the anaemic sales, at the wholesale level in particular, of broadcasting and communications equipment and telephone equipment. Between 2000 and 2001, GDP in those industries fell from $6,732 million to $3,349 million, while GDP in telecommunications services grew by 13% (Statistics Canada 2002b).

R&D activities are just as unevenly distributed in the ICTs. In 2002, the service sector accounted for only 21% of the R&D in ICTs. As well, as shown in Appendix Table 1, that share has been shrinking; it was 24% in 1997. However, R&D spending on ICTs by the service sector increased by 28% between 1997 and 2002.

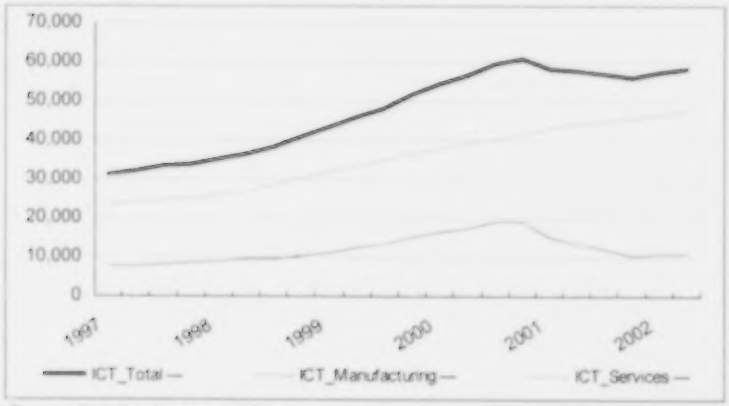


Chart 1.
Distribution of ICT GDP by sector, 1997-2002

Source: *Statistics Canada (2002b)*

6.4.1 Telecommunications R&D

As indicated in the previous section, telecommunications leads by a wide margin in terms of share of ICT activity in the service sector. However, R&D spending in the telecommunications industry dropped by 28% between 1997 and 2002. The decline was largely due to a decrease in the number of R&D-performing companies from 48 to 28 during the period (see Appendix Table 3).

6.4.2 Software R&D

Informatics R&D is another important component of ICTs. Software development accounts for a very large proportion of those activities. A total of $3,581 million was spent on R&D in software development, 30% of it in the service sector. What is remarkable is the large number of companies performing R&D in this area; the number increased from 252 companies in 1997 to 1,135 in 2000 in services.

Software development is closely tied to other leading-edge areas. The communications, logistics, biotechnology and transportation industries are heavy users of those types of products and services.

7. Logistics services R&D[10]

"Logistics services activities strive to ensure an efficient flow of products through the supply chain" (Bess and McKeown, 1997). Though general, this definition indicates what type of activities logistics services are involved in: reducing shipping and warehouse management costs or improving the quality and timeliness of those services.

In recent years, R&D has surged in the industry, jumping 70% between 1997 and 2000 (see Appendix Table 6). The rapid growth of ICTs, deregulation of transportation in the 1990s, and the free trade agreement between Canada, the United States and Mexico have helped the logistics industries improve their services.

In 2002, R&D spending in logistics services was over $52 million, surpassing environmental R&D ($33 million in 2000) and nearly equalling telecommunications R&D ($57 million in 2002) (see appendix tables). The number of logistics companies conducting R&D has remained fairly stable since 1998, oscillating between 88 and 92. As shown in Appendix Table 7, 39 people with master's and doctoral degrees were working full-time on R&D in the logistics industries in 2000.

8. Who is funding R&D in Canada's service sector?

Nearly 31% of total R&D spending ($3,492 million) comes from foreign sources, compared with 2% from the federal government and 4% from other Canadian sources (Statistics Canada 2002f). However, R&D funding from foreign sources remains relatively weak in the service sector. Of the total amount of R&D funding from foreign sources, only 10%, or $364 million, goes to the service sector, compared with 89% to manufacturing (Statistics Canada 2002g).

10. The following NAICS codes were used to define logistics activities: 482112-482113-483115-483213-484110-484121-484122-484210-484221-484222-484223-484229-484231-484232-484233-484239-486110-486210-486910-486990-488320-488511-488519-491110-492210-493110-493120-493130-493190-541619-514191-514210.

9. Conclusion

This article has shown that R&D spending in the commercial services sector accounts for nearly one third of total R&D expenditure. We also found that the service sector is a heavy user of highly skilled R&D labour. The business services sector has a high proportion of university graduates. In addition, we noted the substantial R&D spending in certain fast-growing industries in the service sector. In those industries, information and communications technologies and biotechnology appeared to be important players in R&D, as indicated by the expenditures and number of jobs involved. Other less traditional service activities have been booming since 1997, notably environmental and logistics services. The structure and vigour of R&D in the service sector are evolving rapidly. Consequently, we recommend that future studies on the subject take into consideration the irregularities in the structure of R&D in the services sector.

While the service sector dominates Canada's economy, we are not yet able to grasp all the effects that the new industries are having on the economic structure and the organizational changes they involve. R&D is one of the indicators that will help us understand those changes. R&D growth provides us with useful information about the direction that the new technologies in the services sector may take. However, we still need to put considerable effort into understanding how knowledge is transferred in the services sector. Our approach, which provides statistics on economic activities not covered by an official industry classification, shows that understanding technology and innovation does not depend directly on any such type of classification, but rather on a need for information about an evolving economy. To that end, we should simply keep in mind that R&D and innovation are activities and not industries and that they cannot be adequately captured by the current industrial classification system (NAICS).

References

Bess, I. and L. McKeown (1997). "The emergence of logistics services: Measurement issues", *Services Indicators*, Statistics Canada, Catalogue No. 63-016, 4th quarter 1997.

Ertl, H. and C. Vaillancourt (2001). *Information and Communications Technologies in Canada: A statistical profile of the ICT sector*, Statistics Canada, Catalogue No. 56-506.

Gault, F.D. (1998). "Research and development in a service economy", *Research Evolution*, 7(2), p. 79-91, August 1998.

Hagedoorn, J. and S. Lundan (2002). *Strategic Technology Alliances: Trends and Patterns Since the Early Eighties. The Dynamics of Industrial Collaboration*. Edited by Plunket, A., C., Voisin and B., Bellon. Edward Elgar.

Jankowski, J.E. (2001). "Measurement and Growth of R&D Within the Service Economy", *Journal of Technology Transfer*, 26(4), p. 323-336, October 2001.

Statistics Canada (2002a). *Services Indicators*, Catalogue No. 63-016, 2nd quarter 2002, Ottawa.

Statistics Canada (2002b). *Gross Domestic Product by Industry*, n° 15-001 au catalogue, July 2002, Ottawa.

Statistics Canada (2002c). *Industrial Research and Development*, Catalogue No. 88-202, October 2002, Ottawa.

Statistics Canada (2002d). *Canadian Economic Observer*, Catalogue No. 11-010, July 2002, Ottawa.

Statistics Canada (1997e). *Service Bulletin, Science Statistics*, Catalogue No. 88-001, 12(21), November 1997, Ottawa.

Statistics Canada (2002f). *Service Bulletin, Science Statistics*, Catalogue No. 88-001, 26(3), April 2002, Ottawa.

Statistics Canada (2002g). *Service Bulletin, Science Statistics*, Catalogue No. 88-001, 26(4), July 2002, Ottawa.

Young, A. (1996). *Measuring R&D in the services*. STI Working Papers, OECD/GD (96)132, OECD Paris.

Appendix

Table 1.
R&D expenditures in millions of dollars for information and communications technologies activities by sector

Years	Services		Manufacturing		Total	
2002	1,097	(1,447)	4,068	(596)	5,165	(2,043)
2001	1,074	(1,447)	4,895	(597)	5,969	(2,044)
2000	983	(1,449)	4,747	(598)	5,730	(2047)
1999	901	(1,669)	3,446	(704)	4,347	(2373)
1998	899	(1,698)	3,232	(737)	4,131	(2435)
1997	858	(1,669)	2,697	(733)	3,555	(2402)

Note: Number of companies performing R&D in parentheses.

Table 2.
R&D expenditures in millions of dollars for software activities by sector

Years	Services		Manufacturing		Total	
2002	-		-		-	
2001	-		-		-	
2000	1,068	(1,135)	2,513	(260)	3,581	(1,395)
1999	917	(1,019)	1,896	(260)	2,813	(1,279)
1998	821	(430)	1,839	(204)	2,660	(634)
1997	828	(252)	1,508	(192)	2,336	(444)

Note: Number of companies performing R&D in parentheses.

Table 3.
R&D expenditures in millions of dollars for telecommunications activities by sector

Years	Services		Manufacturing	Total	
2002	57	(28)	-	57	(28)
2001	57	(29)	-	57	(29)
2000	55	(29)	-	55	(29)
1999	66	(35)	-	66	(35)
1998	88	(38)	-	88	(38)
1997	80	(48)	-	80	(48)

Note: Number of companies performing R&D in parentheses.

Table 4.
R&D expenditures in millions of dollars for biotechnology activities by sector

Years	Services		Manufacturing		Total	
2002	-		-		-	
2001	-		-		-	
2000	427	(197)	222	(115)	649	(312)
1999	449	(166)	184	(97)	633	(263)
1998	395	(79)	166	(58)	561	(137)
1997	278	(54)	147	(43)	425	(97)

Note: Number of companies performing R&D in parentheses.

Table 5.
R&D expenditures in millions of dollars for environmental activities by sector

Years	Services		Manufacturing		Total	
2002	-		-		-	
2001	-		-		-	
2000	33	(156)	249	(173)	282	(329)
1999	31	(131)	193	(156)	224	(287)
1998	21	(58)	156	(108)	177	(166)
1997	18	(33)	101	(83)	119	(116)

Note: Number of companies performing R&D in parentheses.

Table 6.
R&D expenditures in millions of dollars for logistics activities

Years	Services		Manufacturing	Total	
2002	52	(88)	-	52	(88)
2001	53	(89)	-	53	(89)
2000	49	(89)	-	49	(89)
1999	35	(92)	-	35	(92)
1998	41	(91)	-	41	(91)
1997	31	(71)	-	31	(71)

Note: Number of companies performing R&D in parentheses.

Table 7.
R&D knowledge intensity in the services, by industry, 2000

Activity	Number of people with master's and doctorat	Total number of people engaged in R&D	Ratio ((doctorates + master's) / total)
Biotechnology	961	4,097	23.5
Software	1,936	17,465	11.1
Environment	236	1,290	18.3
Telecommunications	32	590	5.4
ICTs	1,263	15,429	8.2
Logistics	39	634	6.2

Source: *Statistics Canada (2001 Survey of Research and Development in Canadian Industry)*

Analytical Paper Series

No.

1. *Business Services, Part 1: Evolution*
   George Sciadas

2. *Business Services, Part 2: The Human Side*
   George Sciadas

3. *Final Purchase, Growing Demand: The Canadian Funeral Services Industry*
   John Heimbecker

4. *Strategic R&D Alliances*
   Antoine Rose

5. *The Demand for Telecommunication Services*
   Dora Mozes and George Sciadas

6. *Television: Glorious Past, Uncertain Future*
   Tom Gorman

7. *The Industrial Organization of the Property and Casualty Insurance Business*
   Tarek M. Harchaoui

8. *Human Resources in Science and Technology in the Services Sector*
   Emmanuelle Avon

9. *Access to the Information Highway*
   Paul Dickinson and George Sciadas

10. *Temporary Help Service Industry: Its Role, Structure and Growth*
    Daood Hamdani

11. *Two Decades of Financial Intermediation by the Canadian Insurance Business*
    Tarek M. Harchaoui

12. *Research and Development in a Service Economy*
    F. D. Gault

13. *Access to the Information Highway: The Sequel*
    Paul Dickinson and George Sciadas

14. *Business Demographics, Volatility and Change in the Service Sector*
    Daood Hamdani

15. *How Resilient is the Services Sector to Recession?*
    Don Little

16. *Re-engineering Growth: A Profile of the Architectural, Engineering and Other Scientific and Technical Services Industry*
    Shirley Beyer and Anne Beaton

17. *The Software Development and Computer Services Industry: An Overview of Developments in the 1990s*
    Sirish Prabhu

18. *The Emergence of Logistics Services: Measurement Issues*
Irwin Bess and Larry McKeown

19. *Job Gains and Job Losses: A Study of the Service Sector*
Daood Hamdani

20. *Leasing Services Industries in the 1990s*
Randy Smadella

21. *"Can I Help You?": The Rise in Household Spending on Services*
Don Little and Renée Béland

22. *Are Jobs Less Stable in the Services Sector?*
Andrew Heisz and Sylvain Côté

23. *Entertainment Services: A Growing Consumer Market*
Louise Earl

24. *Employment and Remuneration in the Services Industries since 1984*
Don Little

25. *Room Utilization in the Traveller Accommodation Industry*
Larry McKeown, Samuel Lee and Michael Lynch

26. *The Gambling Industry: Raising the Stakes*
Katherine Marshall

27. *Getting Connected or Staying Unplugged: The Growing Use of Computer Communications Services*
Paul Dickinson and Jonathan Ellison

28. *Challenges Facing Canada's Internet Service Providers; A Snapshot from a Survey of ISPs*
Norah Hillary and Gord Baldwin

29. *Specialized Big-Box Stores*
Eric Genest-Laplante

30. *Innovation in the Engineering Services Industry*
Daood Hamdani

31. *Profile of Canada's Travel Agency Industry*
Adib Farhat

32. *Food Services Competition in the 1990s*
Don Little and Leslie Bennett

33. *Characteristics and Performance of Hotels and Motor Hotels*
Gaston Lévesque and Don Little

34. *An Updated Look at the Computer Services Industry*
Jamie Carson

35. *Canada's Funeral Services Industry in the 1990's*
Michelle Rotermann

36. *The Services Industries and Trade in Services*
Christine Roy

37. *An Overview of the Specialized Design Services Industry*
Klarka Zeman

38. *Consolidation in the Property and Casualty Insurance Industry During the 1990s*
Christine Hinchley

39. *Adapting to Change: The Life and Health Insurance Industry amidst a Changing Financial Services Landscape*
Mario A. Vella and Rosario Faubert

40. *A Profile of the Childcare Services Industry*
Janine Stafford

41. *The Effects of Recessions on the Services Industries*
Jean Lebreux

42. *Consumer Demand for Entertainment Services*
Janine Stafford

43. *Cross-Sectional Analyses of Performance and Structure for Canada's Hotel Industry*
Gaston Levesque

44. *Struggling to Remain Competitive: A Study of Factors Impeding Growth for Canadian Internet Service Providers*
Heather Archibald

45. *Building the Perfect System: An Analysis of the Computer Systems Design and Related Services Industry*
Moreno Da Pont

46. *Research and Development in Canada's Service Sector*
Julio Miguel Rosa and F.D. Gault

N° 63F0002XIF au catalogue — N° 46
ISSN: 1707-6242
ISBN: 0-662-75068-3

Document de recherche

Série d'études analytiques

La recherche et le développement dans le secteur des services au Canada

par Julio Miguel Rosa et F.D. Gault

Division des industries de service
Immeuble Jean-Talon, 10e étage, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Série d'études analytiques

La Série d'études analytiques comprend les recherches de la Division des industries de service et d'autres secteurs de Statistique Canada. Elle sert aussi à la publication de documents relatifs au secteur des services qui proviennent des ministères, des instituts de recherche, des entreprises et des universitaires. La Série vise à diffuser les connaissances et à stimuler la discussion.

Tous les documents sont sujets à un contrôle interne et peuvent éventuellement être examinés par un groupe d'experts de Statistique Canada et de l'extérieur. Statistique Canada ne partage pas nécessairement les opinions exprimées dans les articles.

Les documents d'analyse sont distribués aux bibliothèques de dépôt et aux bureaux régionaux de Statistique Canada, ainsi qu'à d'autres intéressés. Ils sont catalogués et indexés à l'échelle nationale et internationale.

Les Divisions sont disposées à examiner des propositions visant la conduite de recherches conjointes.

Statistique Canada

Division des industries de service

par Julio Miguel Rosa et F.D. Gault

63F0002XIF nº **46**
ISBN: 0-662-75068-3
ISSN: 1707-6242

Décembre 2003

Division des industries de service
Immeuble Jean-Talon, 10e étage, Ottawa, K1A 0T6

Comment obtenir d'autres renseignements :
Service national de renseignements : 1 800 263-1136
Renseignements par courriel : servicesinq@statcan.ca

Also available in English

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2003

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6

Résumé

Le secteur des services constitue l'activité dominante dans l'économie canadienne, avec 68 % du total du produit intérieur brut, 75 % du total des emplois et 53 % des dépenses de consommation. Paradoxalement, on ne perçoit pas ce secteur comme étant le fer de lance de la recherche et développement (R-D) au Canada. Plus traditionnellement on donne davantage cette attribution au secteur manufacturier. Or, le secteur des services a un rôle de plus en plus important à jouer dans le domaine de la recherche et développement. Il apparaît donc important de remettre à jour la perception que l'on a sur ce que représente réellement la R-D dans les services. Le présent article se propose précisément de quantifier l'activité de R-D dans le secteur des services.

De cette étude exploratoire quelques faits saillants ont été retenus :

- En 2002, le secteur des services commerciaux[1] représente 28,5 % du total des dépenses en recherche et développement de l'ensemble de l'économie.
- En 2000, le secteur des services commerciaux représente 36,6 % du total du personnel affecté à plein temps à la recherche et développement.
- La R-D se fait surtout dans les activités telles que la biotechnologie, les logiciels, les télécommunications, l'environnement et la logistique. Les secteurs ne sont pas nécessairement considérés comme des industries par le Système de Classification des Industries de l'Amérique du Nord (SCIAN); dans plusieurs cas il s'agit d'activités que l'on retrouve dans divers industries.
- Bon nombre d'activités dans le secteur des services sont fortement intensives en main-d'œuvre hautement qualifiée dans le domaine de la recherche et développement, ainsi, sur le total du personnel affecté à la R-D en biotechnologie, 23% d'entre eux détiennent un doctorat ou une maîtrise.

1. Services commerciaux comprennent : les services de distributions (transport, entreposage,commerce); les communications; la finance; l'immobilier;les assurances; les services aux entreprises (informatique, conseils, recherche scientifique...).

La recherche et le développement dans le secteur des services au Canada[2]

Par Julio Miguel Rosa et F.D. Gault[3]

Julio Miguel Rosa et F.D. Gault sont avec la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Introduction

Le secteur des services constitue l'activité dominante dans l'économie canadienne. Les services contribuent pour 68 % du total du produit intérieur brut (PIB), 75 % du total des emplois, 53 % des dépenses de consommation et 16 % du total des exportations (Statistique Canada 2002a). Un des faits marquant pour le secteur des services dans la dernière décennie a été la forte poussée des activités liées aux technologies de l'information et des communications (TIC)[4]. La production réelle des TIC imputable au secteur des services a augmenté de 81 % entre 1997 et 2002, passant de 24 487 à 44 457 millions de dollars[5], alors que dans le même temps, la croissance des TIC dans le secteur manufacturier a été de 55 % (Statistique Canada 2002b). Parmi les activités à haut contenu technologique, plusieurs se retrouvent dans le secteur des services. Les (TIC) n'en sont qu'un exemple; Nous pouvons également mentionner les services liés à la biotechnologie, à l'environnement, à la santé ou encore les services liés à la logistique.

L'ensemble de ces services demande un soutien considérable en ressources humaines spécialisées. De fait, comme nous le verrons dans la section 5 de ce papier, ces services sont fortement intensifs en connaissances, c'est-à-dire qu'ils exigent souvent des études universitaires ou techniques hautement spécialisées. Cette caractéristique procure au secteur des services une capacité à mener des activités de recherche et de développement ainsi qu'à produire des innovations radicales. Ces innovations se font par l'introduction de produits ou procédés nouveaux ou nettement améliorés.

En effet, pour maintenir ou accroître leurs parts de marché, les entreprises œuvrant tout particulièrement dans ces domaines de pointes doivent pratiquer un éventail d'activités allant de la R-D à l'amélioration de la qualité des produits, en passant par la simple volonté

2. Ce document reflète les opinions des auteurs uniquement et non celles de Statistique Canada.
3. Un grand merci à Frances Anderson et Antoine Rose de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique pour leurs supports et encouragements tout au long du projet. Nous remercions en particulier Louis-Marc Ducharme ainsi que Michel Savard et Richard Vincent de la Division des industries de service pour la pertinence de leurs commentaires.
4. Codes SCIAN pour la branche des TIC : **Manufacture** : 333310-334110-334210-334220-334310-334410-334511-334512-335920. **Services** : 417310-417320-417910-511210-513220-513310-513320-513330-513340-513390-514191-514199-514210-541510-811210.
5. Produit intérieur brut au prix de base en dollars enchaînés de 1997.

d'accroître l'inventaire des connaissances, sans quoi elles perdent inévitablement leur niveau de compétitivité. Plus généralement, la R-D est une composante du système d'innovation dont la fonction effective explique en partie la croissance économique des pays comme le Canada.

Traditionnellement on suppose que la R-D est davantage un attribut des activités manufacturières. Or, le secteur des services a un rôle de plus en plus important à jouer dans le domaine de la recherche et du développement au Canada. Le présent article a pour objectif de faire l'examen descriptif de l'activité de R-D dans le secteur des services au Canada. Pour appuyer notre propos, nous tracerons un portrait général de l'activité de R-D et de son évolution au cours de la période 1997 à 2002. Nous accorderons une attention toute particulière aux ressources humaines engagées dans la R-D. Nous décrirons également la R-D dans certaines activités de pointes en expansion telles que la biotechnologie, les technologies de l'information et de la communication, les services de logistique, de santé et d'environnement. Enfin, nous aborderons la question du financement et du contrôle des activités de la R-D au Canada. Mentionnons que la situation de la R-D aux États-Unis dans ce secteur a été abordée par Jankowski (2001) dans un article qui fait en plus une comparaison internationale en se basant sur les données de l'OCDÉ.

1. Le secteur des services commerciaux

En 2000, le secteur des services a généré 68 % du PIB (Statistique Canada 2002a). La part des entreprises de services publics, des établissements d'enseignement ainsi que les établissements de santé et des administrations publiques représentent 16 % de cette production. L'autre partie revient aux services commerciaux, qui représentent 51 % du produit intérieur brut. Le tableau 1 donne la répartition des services commerciaux selon la branche d'activité.

Tableau 1.
Pourcentage du PIB et de la population active dans le secteur des services commerciaux, par industrie, en 2000 (prix de base en dollars enchaînés de 1997)

	PIB		EPA	
	Millions $	Part %	Milliers de personnes	Part %
Services de distribution	**148 179**	**15,8**	3 097,9	**20,8**
Transport et entreposage	45 198	4,8	779,8	5,2
Commerce de gros	53 493	5,7	548,2	3,7
Commerce de détail	49 488	5,3	1 769,9	11,9
Services de production	**311 103**	**33,3**	**3 985,2**	**26,7**
Communications	38 527	4,1	665,5	4,5
Finance, assurances et services immobiliers	180 944	19,4	867,0	5,8
Services aux entreprises[6]	91 632	9,8	2 452,7	16,4
Autres services	**20 818**	**2,3**	**695,8**	**4,7**
Total services commerciaux	**480 100**	**51,4**	**7 778,9**	**52,2**
Total hors services commerciaux	**453 613**	**48,6**	**7 130,8**	**47,8**
Total	**933 713**	**100,0**	**14 909,7**	**100,0**

Source *: Statistique Canada (2002 b), EPA : Enquête sur la population active*

6. Le service aux entreprises représente les industries suivantes : Conseils en gestion et conseils scientifiques et techniques; Conception de systèmes informatiques et services connexes; Architecture, génie et services connexes. Pour plus de détails voir références Statistique Canada (2002 c).

L'industrie financière et immobilière contribue une portion relativement importante au PIB des services commerciaux et représente 19,4 % du PIB total. Par contre, sa contribution à la population active est trois fois moindre. On constate le phénomène inverse dans la branche des services aux entreprises et du commerce de détail où la population active détient respectivement 16,4 % et 11,9 % du total, alors que le pourcentage relatif dans le PIB est de 9,8 % et 5,3 %.

2. Part du PIB imputable à la R-D selon le secteur d'exécution et de financement

En 2001, la dépense totale intérieure brute en recherche et développement (DIRD) a atteint 20 871 millions de dollars au prix courant, ce qui représente 1,9 % du PIB (Statistique Canada 2002d). En 1990, la DIRD représentait 1,5 % du PIB, soit une progression de 26 % sur l'ensemble de la décennie.

Nous constatons que la part de l'exécution de la DIRD de tous les secteurs a diminué sur la période allant de 1998 à 2001, excepté la part des établissements d'enseignement supérieur qui a augmenté au cours de la même période (tableau 2). Ce phénomène s'est inversé par rapport à ce que nous constations sur la période 1993 à 1996, où c'était le secteur des entreprises qui augmentait sa part d'exécution, alors que tous les autres secteurs la diminuait (Gault 1998). Les établissements d'enseignement supérieur ont également augmenté significativement leur part de financement sur la période 1998 à 2001, tandis que sur cette période les autres secteurs ont soit diminué, soit augmenté très légèrement leur part de financement. Du reste, les établissements d'enseignement supérieur prennent ces dernières années une part grandissante dans la contribution à la R-D dans le secteur des services.

Tableau 2.
Répartition de la DIRD selon le secteur d'exécution et de financement, 1998, 2000 et 2001

	Administration publique	Entreprises	Établissements d'enseignement supérieur	Institutions privées sans but lucratif	Établissements étrangers
			Pourcentage de la DIRD selon le secteur en 1998		
Exécution	12,2	59,6	27,1	1,1	
Financement	21,7	45,2	14,6	2,6	15,9
			Pourcentage de la DIRD selon le secteur en 2000		
Exécution	11,2	56,8	31,0	1,0	
Financement	22,7	42,5	16,4	2,6	15,8
			Pourcentage de la DIRD selon le secteur en 2001		
Exécution	10,6	55,8	32,7	0,9	
Financement	22,5	42,0	17,3	2,7	15,5

***Source** : Statistique Canada (Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne menée en 2001)*

3. La répartition de la R-D dans le secteur des services

La recherche et le développement des entreprises de services représente en 2002 près de 29 % du total de la R-D. L'industrie des services aux entreprises figure pour 7,3 % du total par elle-même. Sur la période 1998 à 2002, la dépense intérieure brute en recherche et développement

des entreprises (DIRDE) des services aux entreprises a progressé de 35 % (voir le tableau 3). C'est la branche qui exécute le plus de R-D, mais c'est également celle qui en finance le plus.

Sur la période 1998 à 2002, le taux de croissance annuel moyen composé pour les dépenses au titre de R-D dans le secteur des services commercialisables a été de 3,8%, soit un taux légèrement inférieur au reste de l'économie. La croissance dans ce secteur a été particulièrement soutenue dans la branche du transport et entreposage, ainsi que dans la branche des services aux entreprises. La forte croissance de la branche des services aux entreprises s'explique en partie par la montée fulgurante des technologies de l'information et de la communication (TIC); nous détaillons davantage cette activité dans la section 6.4. La croissance de la branche du transport et entreposage est plus difficile à interpréter, cependant une explication possible pourrait venir du constat que ces dernières années nous notons une forte croissance des activités liées aux services de la logistique qui assurent une meilleure planification et une gestion plus efficace des flux et des stocks de marchandises (voir Bess et McKeown 1997). Nous devons aussi noter que dans cette industrie un nombre restreint de grandes entreprises accaparent la quasi-totalité des efforts menés en matière de R-D.

Tableau 3.
La répartition et la croissance de la R-D selon l'industrie dans le secteur des services, en millions de dollars et en pourcentages de 1998 à 2002

	1998		1999		2000		2001		2002		
Services commercialisables	**DIRDE**	**%**	**DIRDE**	**%**	**DIRDE**	**%**	**DIRDE**	**%**	**DIRDE**	**%**	**Taux de croissance moyen %**
Services de distribution	**634**	**6,6**	**666**	**6,5**	**563**	**4,9**	**575**	**4,8**	**591**	**5,3**	**-1,4**
- Transport et entreposage	23	0,2	25	0,2	32	0,3	35	0,3	34	0,3	10,8
- Commerce de gros	558	5,8	604	5,9	498	4,3	506	4,2	522	4,6	-1,1
- Commerce de détails	53	0,5	37	0,4	33	0,3	34	0,3	35	0,3	-8,8
Communications	**318**	**3,3**	**306**	**3,0**	**321**	**2,8**	**344**	**2,9**	**348**	**3,1**	**2,4**
Finance, assurances et services immobiliers	**131**	**1,4**	**108**	**1,1**	**125**	**1,1**	**132**	**1,1**	**150**	**1,3**	**4,4**
Services aux entreprises	**1 438**	**14,9**	**1 610**	**15,7**	**1 675**	**14,6**	**1 924**	**16,1**	**1 940**	**17,3**	**7,9**
- Conception de systèmes informatiques et serv. connexes	515	5,3	542	5,3	624	5,5	690	5,8	709	6,3	8,4
- Architecture, génie et services connexes	363	3,8	406	4,0	398	3,5	526	4,4	499	4,4	9,2
- Conseils en gestion et conseils scientifiques et techniques	35	0,4	40	0,4	39	0,3	38	0,3	39	0,3	3,0
- Recherche et développement scientifique, soins de santé et assistance sociale	525	5,4	622	6,1	614	5,4	670	5,6	693	6,2	7,4
Autres services	**241**	**2,5**	**212**	**2,1**	**177**	**1,5**	**175**	**1,5**	**174**	**1,5**	**-7,6**
Total services commerciaux	**2 763**	**28,6**	**2 900**	**28,4**	**2 862**	**25,0**	**3 149**	**26,3**	**3 202**	**28,5**	**3,8**
Total hors services commerciaux	**6 913**	**71,4**	**7 328**	**71,6**	**8 587**	**75,0**	**8 824**	**73,7**	**8 042**	**71,5**	**4,3**
Total DIRDE	**9 676**	**100,0**	**10 228**	**100,0**	**11 449**	**100,0**	**11 973**	**100,0**	**11 244**	**100,0**	

***Source** : Statistique Canada (Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne menée en 2001)*

4. Les ressources humaines affectées à la recherche et au développement

Le secteur des services commerciaux emploie 37 % du total des effectifs affectés à la R-D. De ce pourcentage, 64 % sont des professionnels, 27 % des techniciens et le 9 % restant se répartie sur toutes les autres catégories (voir tableau 4 ci-dessous).

Les proportions du personnel affecté àla R-D dans le secteur des services commerciaux est tout à fait comparable à ce que l'on retrouve dans le secteur manufacturier (voir Statistique Canada 2000c). Le secteur des services commerciaux devient de

plus en plus intensif en main-d'œuvre hautement qualifiée. En effet, le pourcentage relatif d'emplois affectés à la R-D dépasse le pourcentage relatif de dépenses en R-D (29 %) qui sont réalisées dans ce secteur. L'utilisation des nouvelles technologies met davantage l'accent sur la connaissance et dans le même temps requière de moins en moins de personnel de soutien.

En termes de croissance, le nombre de personnes affectées à la R-D dans les services commerciaux s'est accru au même rythme que le reste de l'économie sur la période 1997 à 2000. En règle générale, la progression des emplois affectés à la R-D ont suivi la tendance de l'accroissement des dépenses affectées à la R-D, mais à un rythme plus élevé. Nous notons néanmoins, une exception pour l'industrie de la finance, de l'assurance et des services immobiliers, où la hausse des dépenses en R-D s'est accompagnée d'une forte baisse du nombre d'emplois en R-D (voir tableau 5 ci-dessous). Il est fort possible que les dépenses en R-D dans ces industries se soient principalement allouées au capital physique plutôt qu'au capital humain.

Le tableau 7 en annexe nous donne le nombre de personnes affectées à la R-D en 2000 pour certaines activités dans le secteur des services. Ce tableau indique également le ratio de doctorats et de maîtrises affectés à la R-D sur

Tableau 4.
Nombre de personnes affectées à la R-D, selon la catégorie d'occupation dans le secteur des services commerciaux, en 2000

	Année-personne	%
Professionnels	**21 720**	**64,3**
Baccalauréat	18 083	83,2
Maîtrise	2 258	10,4
Doctorat	1 379	6,4
Techniciens	**9 140**	**27,1**
Autres	**2 900**	**8,6**
Total services	**33 760**	**100,0**

***Source** : Statistique Canada (2002 c)*

Tableau 5.
Nombre de personnes affectées à la R-D, selon l'industrie dans le secteur des services, de 1997 à 2000

	1997		1998		1999		2000		
Services commercialisables	**Année-personne**	**%**	**Année-personne**	**%**	**Année-personne**	**%**	**Année-personne**	**%**	**Taux de croissance moyen %**
Services de distribution	**5 110**	**6,2**	**5 338**	**6,2**	**5 422**	**6,2**	**4 531**	**4,9**	**-3,5**
- Transport et entreposage	242	0,3	192	0,2	254	0,3	351	0,4	16,6
- Commerce de gros	4 325	5,2	4 624	5,4	4 587	5,2	3 674	4,0	-4,6
- Commerce de détails	543	0,7	522	0,6	581	0,7	506	0,5	-1,8
Communications	**4 375**	**5,3**	**4 276**	**5,0**	**4 487**	**5,1**	**5 014**	**5,4**	**4,8**
Finance, assurances et services immobiliers	**1 920**	**2,3**	**1 414**	**1,6**	**1163**	**1,3**	**1042**	**1,1**	**-18,2**
Services aux entreprises	**16 296**	**19,7**	**18 551**	**21,6**	**19 938**	**22,7**	**21 130**	**22,9**	**9,1**
- Conception de systèmes informatiques et serv. connexes	7 075	8,6	8 131	9,5	8 827	10,0	9 718	10,5	11,2
- Architecture, génie et services connexes	4 232	5,1	4 461	5,2	4 607	5,2	4 455	4,8	1,8
- Conseils en gestion et conseils scientifiques et techniques	779	0,9	695	0,8	780	0,9	780	0,8	0,5
- Recherche et développement scientifique, soins de santé et assistance sociale	4 210	5,1	5 264	6,1	5 724	6,5	6 177	6,7	13,9
Autres services	**2 619**	**3,2**	**2 582**	**3,0**	**2 734**	**3,1**	**2 043**	**2,2**	**-6,9**
Total services commerciaux	**30 320**	**36,7**	**32 161**	**37,5**	**33 688**	**38,3**	**33 760**	**36,6**	**3,7**
Total hors services commerciaux	**52 406**	**63,3**	**53 690**	**62,5**	**54 158**	**61,7**	**58 521**	**63,4**	**3,8c**
Total DIRDE	**82 726**	**100,0**	**85 851**	**100,0**	**87 846**	**100,0**	**92 281**	**100,0**	**3,7**

***Source** : Statistique Canada (Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne menée en 2001)*

le total de personnel affecté à la R-D. Ce ratio est un indicateur du degré de connaissances engagées dans la R-D par type d'activité.

Ce sont essentiellement les activités liées au développement de logiciels, aux TIC et à la biotechnologie qui emploient du personnel qui se consacre à plein temps à la R-D. Mais, ce sont les activités de biotechnologie, ainsi que les activités relatives à l'environnement qui emploient les proportions relatives les plus importantes de diplômés de haut niveau (maîtrises et doctorats) en recherche et développement, avec respectivement 23 % et 18 % de l'ensemble du personnel de R-D de leur branche.

5. Indicateur de performance pour les dépenses de R-D

Le tableau 3 ne nous permet pas de comparer le niveau d'effort qui est fait en matière de dépenses en R-D par personne engagée. Pour faire une telle comparaison par entreprises ou au niveau agrégé par industrie, il nous faut calculer le ratio des dépenses en R-D (tableau 3) par le nombre de personnes affectées à la R-D à plein temps (tableau 5). Ce ratio est un indicateur de la performance des dépenses en R-D (tableau 6).

Cependant il faut faire attention, car le dénominateur comprend à la fois le personnel professionnel, technique et peu qualifié. Ainsi, une industrie avec relativement plus de travailleurs moins qualifiés et relativement peu de capital investi en R-D devrait avoir un ratio faible. Inversement, une industrie avec relativement plus de capital investi et relativement plus de travailleurs professionnels devrait avoir un ratio élevé. Ceci peut expliquer la performance des services de distribution, où le nombre de travailleurs professionnels et relativement plus faible que le nombre de personnes peu qualifiées, et la contre performance des conseils en gestion et scientifiques. Notons néanmoins, sur la période 1998 à 2000, une forte croissance du ratio dans le domaine financier en raison de la décroissance du dénominateur.

Tableau 6.
Ratio de dépenses en R-D par personne en R-D, 1998 à 2000

Services commercialisables	1998	1999	2000	Taux de croissance moyen
	$	$	$	%
Services de distribution	**118,8**	**122,8**	**124,2**	**2,2**
- Transport et entreposage	119,8	86,6	91,2	-11,2
- Commerce de gros	120,7	131,7	135,5	6,0
- Commerce de détails	101,5	63,7	65,2	-17,4
Communications	**74,4**	**68,2**	**64,0**	**-7,2**
Finance, assurances et services real immobiliers	**92,6**	**92,9**	**119,9**	**14,7**
Services aux entreprises	**77,5**	**80,7**	**79,3**	**1,2**
- Conception de systèmes informatiques et services connexes	63,3	61,4	64,2	0,78
- Architecture, génie et services connexes	81,4	88,1	89,3	4,8
- Conseils en gestion et conseils scientifiques et techniques	50,3	51,3	50,0	-0,27
- Recherche et développement scientifique, soins de santé et assistance sociale	99,7	108,7	99,4	0,24
Autres services	**93,3**	**77,5**	**86,6**	**-2,6**
Total services commerciaux	**85,9**	**86,1**	**84,8**	**-0,64**
Total hors services commerciaux	**128,7**	**135,3**	**146,7**	**6,78**
Total DIRDE	**112,7**	**116,4**	**124,1**	**4,95**

***Source** : Statistique Canada (Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne menée en 2001)*

6. La R-D dans les activités du secteur des services en forte croissance

La R-D fait partie du système national d'innovation, qui englobe la R-D, les inventions, l'innovation et la diffusion de la technologie, ainsi que les personnes spécialisées qui participent à toutes ces activités (Gault, 1998). La capacité de faire de la R-D est également une caractéristique pour les entreprises qui introduisent des premières mondiales par des innovations de produits ou de procédés.

Dans les prochaines sections nous relevons quelques faits saillants se rapportants à la R-D dans certaines activités en croissance dans le secteur des services. Ces activités telles que mentionnées ci-dessous ne sont pas mutuellement exclusives. Certaines de ces activités ne correspondent pas à une classification officielle, cependant, ce sont toutes des activités qui font l'objet d'un intérêt croissant de la part de la communauté scientifique et qui ont un impact important sur l'activité du secteur des services.

Les statistiques que nous présentons[7] sont calculées à partir des données issues de l'enquête « Recherche et développement dans l'industrie canadienne » (RDIC), menée en 2001[8]. Cette enquête a révélé qu'il y a 7 896 entreprises qui ont déclaré exécuter des activités de R-D en 2000 et de ce chiffre 3 856 se trouvent être dans le secteur des services.

6.1. La R-D dans les activités de la biotechnologie

Les activités de la biotechnologie visent la transformation des procédés, produits et des services essentiellement dans la santé, l'agriculture et particulièrement l'agro-alimentaire ainsi que dans les ressources naturelles.

La biotechnologie est une activité qui prend de l'importance du point de vue des montants consacrés à la R-D. En effet, dans l'année 2000, les activités de R-D en biotechnologie représentent 5,7 % du total des DIRDE.

L'enquête sur la recherche et le développement menée par Statistique Canada révèle que se sont près de 649 millions de dollars qui ont été consacré à la R-D en biotechnologie pour l'année 2000, comparativement à 425 millions en 1997. De la somme en biotechnologie consacrée à la R-D en 2000, 66 % provient des activités de R-D en biotechnologie dans le secteur des services (ratio de la colonne 2 sur la colonne 4, annexe tableau 4).

La biotechnologie génère des flux commerciaux intra sectoriels importants, puisque cette activité s'appuie aussi sur des technologies faisant appel à l'informatique et aux technologies de communications. En d'autres termes, la hausse des activités liées à la biotechnologie peut avoir des répercussions non négligeables sur de nombreuses industries et en particulier sur les autres technologies de pointes[9].

6.2 La R-D dans les activités reliées à l'environnement

L'enquête sur la RDIC collecte des données sur les dépenses de R-D affectées à la prévention, au traitement et au réemploi de déchets et polluants, ainsi qu'à la réduction de l'utilisation de matières énergétiques. Dans ce domaine d'activité, ce sont 329 entreprises qui ont déclaré avoir des activités de R-D, dont la moitié, soit 156, appartiennent au secteur des services. Les dépenses de R-D de cette activité ne représentent que 2,5 % de la DIRDE totale en 2000, mais seulement 12 % des dépenses de

7. Voir les tableaux en annexe.
8. Les statistiques de 2002 sont provisoires.
9. Phénomène connu sous le nom d'externalité ou effets de débordements.

R-D environnementales proviennent du secteur des services. Cette modeste part des dépenses est probablement sous-estimée puisqu'elle ne tient pas compte des investissements en R-D qui visent surtout à améliorer la production (Statistique Canada 1997e).

La lutte contre la pollution est un objectif socio-économique dont les bénéfices à long terme devraient compenser les dépenses qu'il en coûterait si l'on n'applique pas ces mesures aujourd'hui. L'urgence de la mise en application de ces mesures explique en partie pourquoi les activités de R-D liées à l'environnement sont en plein essor. Ainsi, entre 1997 et 2000 la DIRDE dans les activités environnementales du secteur des services a augmenté de 88 %.

Les préoccupations publiques en matière de décontamination de sites pollués et les récents accords de Kyoto dont le Canada a ratifié le protocole sont des indicateurs qui nous font croire que dans les prochaines années les dépenses de R-D dans ce domaine vont continuer à s'accroître.

6.3 La R-D dans le secteur de la santé

Les dépenses de R-D dans le secteur de la santé du secteur des entreprises sont estimées d'après les données sur l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments; l'industrie de commerce de gros des médicaments; l'industrie des soins de santé et des services sociaux; et des entreprises sélectionnées dans les autres industries (Statistique Canada 2002f).

Le secteur de la santé a connu une progression quasi constante de sa part des dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) depuis 1988, cette part étant passée de 13,5 % à 20,5 % en 2001. Le total des dépenses a atteint 4,2 milliards de dollars dont plus de la moitié (60 %) est imputable à l'enseignement supérieur. La R-D dans cette industrie s'exécute principalement par les universités, les hôpitaux, les laboratoires gouvernementaux et les organismes privés sans but lucratif (Statistique Canada 2002f).

Le vieillissement de la population canadienne a accéléré les besoins en soins de toute nature. De nouvelles techniques doivent être constamment élaborées pour améliorer la précision des diagnostiques. Les laboratoires médicaux et d'analyses de diagnostiques sont les plus intensifs en efforts de R-D. En effet, plus de 60 % des activités de R-D dans les soins de santé et d'assistance sociale sont imputables aux laboratoires médicaux et centres d'analyses de diagnostiques (Statistique Canada 2002c).

6.4 La branche des technologies de l'information et des communications

Les industries associées à la branche des technologies de l'information et des communications (TIC) ont été sans doute celles qui ont le plus contribué aux changements de la nature des activités dans le secteur des services. Y a façon de produire et de véhiculer l'information dans ce secteur a changé au point que les économistes qualifient désormais notre époque de l'ère de la nouvelle économie. Dans les années 80 on parlait de la société de l'information ou encore de la télématique.

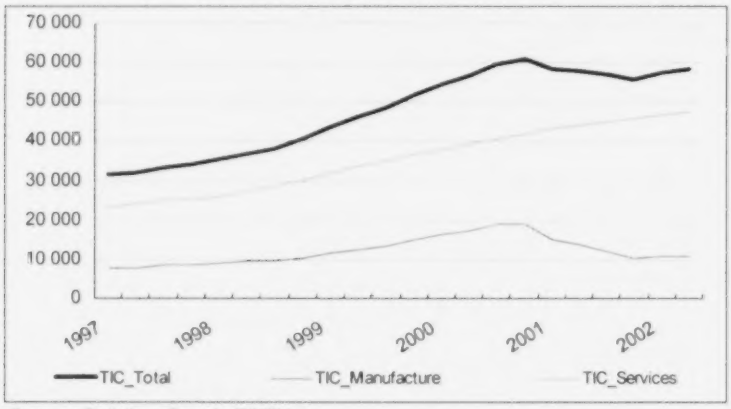
La répartition de l'activité des TIC est inégale entre le secteur manufacturier et le secteur des services. En effet, la part de l'activité la plus importante des TIC se situe dans les services. En 2001, la part du PIB des TIC du secteur des services est de 69 %.

De ce pourcentage, 64 % sont exécutés par l'industrie des télécommunications, et 26 % par l'industrie des systèmes informatiques, le reste est partagé par les éditeurs de logiciels, la câblodistribution et autres services (Statistique Canada 2002b).

Bien que cette industrie soit très dynamique, elle connaît néanmoins quelques soubresauts conjoncturels à la baisse depuis la deuxième partie de l'année 2000. Ce qui est remarquable, c'est que cette baisse est entièrement imputable au secteur manufacturier des TIC (voir graphique 1 ci-dessous).

Le PIB des TIC du secteur manufacturier a atteint un sommet au troisième trimestre 2000 à 19 183 millions de dollars, pour tomber à 10 265 au quatrième trimestre de 2001, soit une baisse de 46 %. Sur la même période, le secteur des services voyait son PIB en TIC augmenter de 11 %. Cette baisse enregistrée dans les TIC est essentiellement le reflet du faible niveau des ventes dans le commerce de gros en particulier pour les ventes de matériels de radiodiffusion et de communication ainsi que du matériel téléphonique, où le PIB est passé de 6 732 à 3 349 millions de dollars entre 2000 et 2001, alors que sur la même période le PIB des services de télécommunication augmentait de 13 % (Statistique Canada 2002b).

Les activités de recherche et développement sont-elles aussi inégalement réparties dans les TIC. En effet, le secteur des services n'accapare que 21 % de la R-D consacrée à cette activité en 2002. De plus, comme le montre le tableau 1 en annexe cette part a diminué, puisqu'elle atteignait 24 % en 1997. Cependant, le montant des dépenses de R-D dans le secteur des services dans les TIC s'est accru de 28 % entre 1997 et 2002.



Source : *Statistique Canada (2002b)*

Graphique 1.
Ventilation du PIB des TIC selon le secteur d'activité, de 1997 à 2002

6.4.1 La R-D dans les télécommunications

La section précédente montrait que les télécommunications dominent largement en termes de parts d'activités dans le secteur des services des TIC. Cependant, les montants dépensés en R-D dans l'industrie des télécommunications ont diminué de 28 % entre 1997 et 2002. Cette baisse est largement imputable à la diminution du nombre d'exécutants de R-D sur cette période, passant de 48 à 28 entreprises (voir annexe tableau 3).

6.4.2 La R-D visant les logiciels

La R-D consacrée à l'informatique est une autre composante importante des TIC. Le développement de logiciels prend une part très importante de ces activités. En effet, en 2000 ce sont 3 581 millions de dollars qui ont été exécuté en R-D visant les logiciels, 30 % de ce montant provenant des services. Ce qui est remarquable dans cette activité c'est le grand nombre d'entreprises dans les services exécutant de la R-D, qui est passé de 252 en 1997 à 1,135 en 2000.

Le développement des logiciels est très lié aux autres domaines de pointes. Ce sont les industries de la communication, de la logistique, de la biotechnologie et des transports qui sont en demande pour ce type de produits et services.

7. La R-D dans les services de la logistique[10]

« Les services logistiques visent à assurer l'efficacité des flux de produits dans le processus d'approvisionnement » (Bess et McKeown, 1997). Cette définition bien que générale, révèle le type d'activités menées par les services de logistiques, c'est-à-dire les opérations permettant la baisse des coûts de livraison et de gestion des entrepôts ou encore l'amélioration de la qualité et les délais de livraison de ces services.

Ces dernières années, la R-D dans cette branche d'activité a connu une croissance importante, soit un taux de 70 % entre 1997 et 2000 (voir le tableau 6 de l'annexe). La croissance rapide des TIC, la déréglementation des années 90 en matière de transports et l'accord de libre échange entre le Canada, les États-Unis et le Mexique ont permis aux activités de logistique d'améliorer leurs services.

Les dépenses de R-D pour les services de logistiques atteignent en 2002, plus de 52 millions de dollars, soit plus que le montant de R-D consacré à l'environnement en 2000 avec 33 millions de dollars, et un peu moins que les 57 millions de dollars pour la R-D en télécommunication, en 2002 (voir les différents tableaux en annexe). Quant au nombre d'exécutants de travaux de R-D en logistique, il est resté relativement stable depuis 1998, oscillant entre 92 et 88 entreprises. Le tableau 7 en annexe révèle que ce sont 39 maîtrises et doctorats qui œuvrent à plein temps en R-D, dans les activités de la logistique en 2000.

8. Qui finance la R-D dans le secteur des services au Canada ?

C'est près de 31 % du total des dépenses en R-D, soit 3 492 millions de dollars, qui sont financées par des sources étrangères, alors que la contribution de l'administration fédérale représente près de 2 % et les autres sources canadiennes 4 % (Statistique Canada 2002 f). Cependant, le financement de la R-D d'origine étrangère demeure relativement faible dans le secteur des services. Sur le total du montant de R-D financé par des sources étrangères seulement 10 % soit 364 millions de dollars sont alloués au secteur des services, comparativement à 89 % du financement étranger de R-D qui va au secteur manufacturier (Statistique Canada 2002 g).

10. The following NAICS codes were used to define logistics activities: 482112-482113-483115-483213-484110-484121-484122-484210-484221-484222-484223-484229-484231-484232-484233-484239-486110-486210-486910-486990-488320-488511-488519-491110-492210-493110-493120-493130-493190-541819-514191-514210.

9. Conclusion

Cet article a montré que la dépense à titre de recherche et développement dans le secteur des services commerciaux représente presque un tiers du total des montants dépensés en recherche et développement. Nous avons également fait le constat que le secteur des services est intensif en main-d'œuvre hautement qualifiée dans le domaine de la recherche et du développement. On retrouve en effet dans les services aux entreprises une portion élevée de diplômés universitaires. Enfin, nous avons mis de l'avant l'importance des dépenses consacrées à la R-D dans certaines branches en pleine expansion du secteur des services. Parmi ces branches, les technologies de l'information et de communication, ainsi que la biotechnologie sont apparus comme des joueurs important en matière de R-D, les sommes et le nombre d'emplois dans ces domaines d'activités en font foi. D'autres activités moins traditionnelles dans le secteur des services sont depuis 1997 en pleine croissance, c'est notamment le cas des activités liées à l'environnement et à la logistique. La structure et le dynamisme de la R-D dans le secteur des services sont en pleine mutation. À ce propos, nous recommandons aux futures études sur le sujet de prendre en considération le caractère peu singulier de la structure de la R-D dans le secteur des services.

Bien que le rôle des entreprises œuvrant dans le secteur des services domine l'économie au Canada, nous ne sommes pas encore en mesure de comprendre toutes les implications qu'ont les nouvelles branches d'activités sur la structure économique ainsi que sur les changements organisationnels qu'elles impliquent. La R-D est un des indicateurs qui nous permet de mieux saisir ces changements. La croissance de cet indicateur nous donne une bonne information concernant la possible évolution dans les nouvelles technologies du secteur des services. Mais, nous devrons encore faire d'importants efforts pour comprendre comment se font les transferts de connaissances dans les services. En ce sens, notre approche qui donne des statistiques sur des activités économiques ne faisant pas l'objet d'une classification industrielle officielle, démontre que la compréhension des technologies et de l'innovation ne dépend pas directement d'une telle classification, mais plutôt d'un besoin d'information sur une économie en pleine évolution. À cet effet, nous devons simplement nous rappeler que le R-D et l'innovation sont des activités et non des industries et qu'elles ne peuvent être adéquatement captées par l'actuelle classification industrielle (SCIAN).

Références

Bess, L. et L. McKeown (1997). « L'émergence des services logistiques : questions de mesure », *Indicateurs des services*, Statistique Canada, n° 63-016 au catalogue, 4e trimestre 1997.

Ertl, H. et C. Vaillancourt (2001). *Les technologies de l'information et des communications au Canada : Un profil statistique du secteur des TIC*, Statistique Canada, n° 56-506 au catalogue.

Gault, F.D. (1998). « Recherche et développement dans une économie fondée sur les services », *Research Evolution*, 7(2), p. 79-91, août 1998.

Hagedoorn, Jet S. Lundan (2002). *Strategic Technology Alliances: Trends and Patterns Since the Early Eighties. The Dynamics of Industrial Collaboration.* Édité par Plunket, A., C., Voisin et B., Bellon. Edward Elgar.

Jankowski, J.E. (2001). « Measurement and Growth of R&D Within the Service Economy », *Journal of Technology Transfer*, 26(4), p. 323-336, octobre 2001.

Statistique Canada (2002a). *Indicateurs des services*, nº 63-016 au catalogue, 2e trimestre 2002, Ottawa.

Statistique Canada (2002b). *Produit intérieur brut par industrie*, nº 15-001 au catalogue, juillet 2002, Ottawa.

Statistique Canada (2002c). *Recherche et développement industriels*, nº 88-202 au catalogue, octobre 2002, Ottawa.

Statistique Canada (2002d). *L'observateur économique canadien*, nº 11-010 au catalogue, juillet 2002, Ottawa.

Statistique Canada (1997e). *Bulletin de service, Statistique des sciences*, nº 88-001 au catalogue, 12(21), novembre 1997, Ottawa.

Statistique Canada (2002f). *Bulletin de service, Statistique des sciences*, nº 88-001 au catalogue, 26(3), avril 2002, Ottawa.

Statistique Canada (2002g). *Bulletin de service, Statistique des sciences*, nº 88-001 au catalogue, 26(4), juillet 2002, Ottawa.

Young, A. (1996). *Measuring R&D in the services*. STI Working Papers, OECD/GD (96)132, OECD Paris.

Annexe

Tableau 1.
Dépenses de R-D en millions de dollars pour les activités liées aux technologies de l'information et de la communication selon le secteur

Années	Services		Manufactures		Total	
2002	1 097	(1 447)	4 068	(596)	5 165	(2 043)
2001	1 074	(1 447)	4 895	(597)	5 969	(2 044)
2000	983	(1 449)	4 747	(598)	5 730	(2 047)
1999	901	(1 669)	3 446	(704)	4 347	(2 373)
1998	899	(1 698)	3 232	(737)	4 131	(2 435)
1997	858	(1 669)	2 697	(733)	3 555	(2 402)

Nota : En parenthèses, le nombre d'entreprises exécutant de la R-D.

Tableau 2.
Dépenses de R-D en millions de dollars pour les activités liées aux logiciels selon le secteur

Années	Services		Manufactures		Total	
2002	-		-		-	
2001	-		-		-	
2000	1 068	(1 135)	2 513	(260)	3 581	(1 395)
1999	917	(1 019)	1 896	(260)	2 813	(1 279)
1998	821	(430)	1 839	(204)	2 660	(634)
1997	828	(252)	1 508	(192)	2 336	(444)

Nota : En parenthèses, le nombre d'entreprises exécutant de la R-D.

Tableau 3.
Dépenses de R-D en millions de dollars pour les activités liées aux télécommunications selon le secteur

Années	Services		Manufactures		Total	
2002	57	(28)	-		57	(28)
2001	57	(29)	-		57	(29)
2000	55	(29)	-		55	(29)
1999	66	(35)	-		66	(35)
1998	88	(38)	-		88	(38)
1997	80	(48)	-		80	(48)

Nota : En parenthèses, le nombre d'entreprises exécutant de la R-D.

Tableau 4.
Dépenses de R-D en millions de dollars pour les activités liées à la biotechnologie selon le secteur

Années	Services		Manufactures		Total	
2002	-		-		-	
2001	-		-		-	
2000	427	(197)	222	(115)	649	(312)
1999	449	(166)	184	(97)	633	(263)
1998	395	(79)	166	(58)	561	(137)
1997	278	(54)	147	(43)	425	(97)

Nota : En parenthèses, le nombre d'entreprises exécutant de la R-D.

Tableau 5.
Dépenses de R-D en millions de dollars pour les activités liées à l'environnement selon le secteur

Années	Services		Manufactures		Total	
2002	-		-		-	
2001	-		-		-	
2000	33	(156)	249	(173)	282	(329)
1999	31	(131)	193	(156)	224	(287)
1998	21	(58)	156	(108)	177	(166)
1997	18	(33)	101	(83)	119	(116)

Nota : En parenthèses, le nombre d'entreprises exécutant de la R-D.

Tableau 6.
Dépenses de R-D en millions de dollars pour les activités de logistiques

Années	Services		Manufactures	Total	
2002	52	(88)	-	52	(88)
2001	53	(89)	-	53	(89)
2000	49	(89)	-	49	(89)
1999	35	(92)	-	35	(92)
1998	41	(91)	-	41	(91)
1997	31	(71)	-	31	(71)

Nota : En parenthèses, le nombre d'entreprises exécutant de la R-D.

Tableau 7.
L'intensité des connaissances affectées à la R-D dans les services, selon la branche d'activité, en 2000

Activité	Nombre de doctorats et de maîtrises affectées à la R-D	Total de personnes affectées à la R-D	Ratio ((doctorats + maîtrises) / total)
Biotechnologie	961	4 097	23,5
Logiciels	1 936	17 465	11,1
Environnement	236	1 290	18,3
Télécommunications	32	590	5,4
TIC	1 263	15 429	8,2
Logistique	39	634	6,2

Source : *Statistique Canada (Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne menée en 2001)*

Série de documents analytiques

N°

1. *Services aux entreprises, Partie 1: Évolution*
   George Sciadas

2. *Services aux entreprises, Partie 2: L'aspect humain*
   George Sciadas

3. *Achat final, accroissement de la demande: Les entreprises de services funéraires au Canada*
   John Heimbecker

4. *Alliances stratégiques de R-D*
   Antoine Rose

5. *La demande de services de télécommunications*
   Dora Mozes et George Sciadas

6. *La télévision: Un passé glorieux, un avenir incertain*
   Tom Gorman

7. *L'organisation industrielle du secteur de l'assurance de biens et de risques divers*
   Tarek M. Harchaoui

8. *Ressources humaines affectées aux sciences et à la technologie dans le secteur des services*
   Emmanuelle Avon

9. *Accès à l'autoroute de l'information*
   Paul Dickinson et George Sciadas

10. *Le secteur des services d'aide temporaire: rôle, structure et croissance*
    Daood Hamdani

11. *Deux décennies d'intermédiation financière par les compagnies d'assurance canadiennes*
    Tarek M. Harchaoui

12. *Recherche et développement dans une économie fondée sur les services*
    F. D. Gault

13. *Accès à l'autoroute de l'information : la suite*
    Paul Dickinson et George Sciadas

14. *Démographie des entreprises, volatilité et changement dans le secteur des services*
    Daood Hamdani

15. *Dans quelle mesure le secteur des services résiste-t-il à la récession?*
    Don Little

16. *Repenser la croissance : Un profil du secteur des services d'architecture et de génie et des autres services techniques et scientifiques*
    Shirley Beyer et Anne Beaton

17. *L'industrie de la production de logiciels et des services informatiques : un aperçu de l'évolution dans les années 1990*
Sirish Prabhu

18. *L'émergence des services logistiques : questions de mesure*
Irwin Bess et Larry McKeown

19. *Gains et pertes d'emplois : une étude du secteur des services*
Daood Hamdani

20. *Le secteur des services de location au cours des années 1990*
Randy Smadella

21. *« Puis-je vous aider? » : la hausse des dépenses des ménages pour les services*
Don Little et Renée Béland

22. *Les emplois sont-ils moins stables dans le secteur tertiaire?*
Andrew Heisz et Sylvain Côté

23. *Les services de divertissement : un marché de consommation en croissance*
Louise Earl

24. *Emploi et rémunération dans le secteur des services depuis 1984*
Don Little

25. *Utilisation des chambres dans le secteur de l'hébergement des voyageurs*
Larry McKeown, Samuel Lee et Michael Lynch

26. *Jeux de hasard : miser gros*
Katherine Marshall

27. *Être branché ou ne pas l'être : Croissance de l'utilisation des services de communication par ordinateur*
Paul Dickinson et Jonathan Ellison

28. *Enjeux auxquels sont confrontés les fournisseurs canadiens de services Internet : survol tiré d'une enquête des FSI*
Norah Hillary et Gord Baldwin

29. *Les magasins spécialisés à grande surface*
Eric Genest-Laplante

30. *L'innovation dans les services d'ingénierie*
Daood Hamdani

31. *Profil du secteur des agences de voyages du Canada*
Adib Farhat

32. *La concurrence dans les services de restauration durant les années 90*
Don Little et Leslie Bennett

33. *Caractéristiques et performance des hôtels et des hôtels-motels*
Gaston Lévesque et Don Little

34. *Un nouveau regard sur l'industrie des services informatiques*
Jamie Carson

35. *L'industrie canadienne des services funéraires dans les années 90*
Michelle Rotermann

36. *Les industries de service et le commerce des services*
Christine Roy

37. *Vue d'ensemble du secteur des services spécialisés de design*
Klarka Zeman

38. *Regroupement dans le secteur de l'assurance de biens et de risques divers durant les années 1990*
Christine Hinchley

39. *S'adapter aux changements : l'industrie des assurances de personnes dans un contexte de services financiers en évolution*
Mario A. Vella et Rosario Faubert

40. *Profil du secteur des services de garde d'enfants*
Janine Stafford

41. *L'industrie des services face aux récessions*
Jean Lebreux

42. *Le marché de consommation des services de divertissement*
Janine Stafford

43. *Analyses transversales du rendement et de la structure du secteur hôtelier au Canada*
Gaston Levesque

44. *La lutte pour demeurer concurrentiel : une étude des facteurs faisant obstacle à la croissance chez les fournisseurs de services Internet du Canada*
Heather Archibald

45. *Construire le système idéal : analyse de la conception de systèmes informatiques et des services connexes*
Moreno Da Pont

46. *La recherche et le développement dans le secteur des services au Canada*
Julio Miguel Rosa et F.C. Gault